no ab

UNIVERSITÀ DI PISA
ISTITUTO DI PATOLOGIA VEGETALE
E DI MICROBIOLOGIA AGRARIA E TECNICA
OSSERVATORIO REGIONALE DI FITOPATOLOGIA

263

O. VERONA

Possibile esistenza di un « carico limite » in elementi micronutritivi nella nutrizione dei vegetali

Estratto dal volume « ATTI DELLA SOCIETÀ ITALIANA DI PATOLOGIA »
Volume II. - 1951 - Parte II[a]

ISTITUTO PER LA DIFFUSIONE DI OPERE SCIENTIFICHE - MILANO

POSSIBILE ESISTENZA DI UN « CARICO LIMITE » IN ELEMENTI MICRONUTRITIVI NELLA NUTRIZIONE DEI VEGETALI

(con 2 figure nel testo)

di

ONORATO VERONA

Occupandomi, nel 1937, dell'influenza esercitata dal boro sui vegetali, sperimentando per mezzo di colture acquose, pensai che sarebbe stato opportuno per ogni maggiore controllo, utilizzare, in parallelo, due tipi di soluzioni: una, priva di elementi micronutritivi; un'altra, più completa sotto questo punto di vista.

Scelsi la vecchia soluzione di Knop e la soluzone di Mazè.

SOL. DI KNOP	
Acqua bidistillata	1000,—
solfato di magnesio	0,25
nitrato di calcio	1,—
fosfato ac. di potassio	0,25
cloruro sodico	0,12
cloruro ferrico	tr.

SOL. DI MAZE'	
Acqua bidistillata	1000,—
nitrato di sodio	0,50
fosfato ac. di potassio	0,50
solfato di magnesio	0,10
solfato ferrico	0,05
silicato di potassio	0,02
cloruro di zinco	0,02
cloruro di manganese	0,02
carbonato di calcio	1,50
solfato di alluminio	0,01
borato sodico	0,004
floruro di potassio	0,002
ioduro di potassio	0,004

Coltivai frumento, fagiuoli, senape bianca, barbabietola.

I risultati allora raccolti confermarono l'influenza del boro, influenza variabile da positiva a negativa in rapporto alla sua concentrazione. Ma gli stessi risultati indicarono che le varie influenze esercitate dal boro potevano apparire decisamente diverse in relazione alle due soluzioni impiegate. Quantità di boro favorevoli nella soluzione di Knop manifestavano azione tossica nella soluzione di Mazè. Tale diverso comportamento fu allora spiegato ammettendo l'esistenza di interazioni tra calcio e boro; interazioni, oggi, sufficientemente chiarite (1). Infatti nella sol. di Knop trovasi calcio in combinazione solubile,

(1) Il fatto, accennato dal Talibli (1935) e da Bobko e coll. (1936), è stato poi dimostrato, sperimentando con colture in soluzioni nutritive, da Verona e Suriani (1937) e da altri.

Verona e Suriani hanno anche intravista l'esistenza di interazioni tra boro e fosforo, fatto poi confermato da AA. russi ed americani.

mentre nella soluzione di Mazè il calcio si trova salificato in combinazione praticamente insolubile. Ed è noto come il calcio solubile immobilizzi una parte del boro.

Tuttavia, non escludendo interazioni con altri elementi micronutritivi, sono state eseguite le seguenti particolari esperienze utilizzando allo scopo la soluzione di Mazè e scegliendo come pianta il frumento.

1ª *Esperienza.*

Nella soluzione di Mazè integrale è stato aggiunto boro in quantità accertata come tossica (0,0005 per mille di *B* sotto forma di ac. borico); inoltre la stessa quantità è stata aggiunta o non in soluzioni prive, più o meno, di elementi micronutritivi:

1 - Mazè integrale senza boro
2 - Mazè integrale con 0,0005 per mille di B
3 - Mazè senza Si, Zn, B
4 - Mazè senza Si, Zn, + B 0,0005 per mille
5 - Mazè senza Al, F, J, Mn, B
6 - Mazè senza Al, F, J, Mn, + B 0,0005 per mille
7 - Mazè senza Si, Zn, Mn, Al, F, J, B
8 - Mazè senza Si, Zn, Mn, Al, F, J, + B 0,0005 per mille.

In ognuna di queste soluzioni fu allevato uno stesso numero di piantine di frumento per un determinato numero di giorni; quindi furono essiccate e incenerite ottenendosi:

	S. secca a 110° C *mgr.*	*Ceneri mgr.*
1 Mazè integrale senza B	205	36
2 Id. + B 0,0005	193	44
3 Id. — Si, Zn, B	181	39
4 Id. — Si, Zn, + B 0,0005	193	38
5 Id. — Al, F, J, Mn, B	174	34
6 Id. — Al, F, J, Mn, + B 0,0005	183	38
7 Id. priva di Si, Zn, Mn, Al, F, J	178	28
8 Id. — Si, Zn, Mn, Al, F, J,+B0,0005	206	37

Comparando la serie senza B (1, 3, 5, 7) si osserva che, diminuendo il carico in elementi micronutritivi, diminuisce la quantità di sostanza secca raccolta; comparando le serie con B (2, 4, 6, 8) si nota che tale diminuzione si fa appena evidente. Ma più istruttivo è comparare i dati relativi alle coppia 1-2, 3-4, 5-6, 7-8. Si rileva che la tossicità del boro manifestatasi in 2 va, in confronto ai rispettivi controlli, diminuendo, anzi scomparendo in *correlazone al diminuito carico in elementi micronutritivi.*

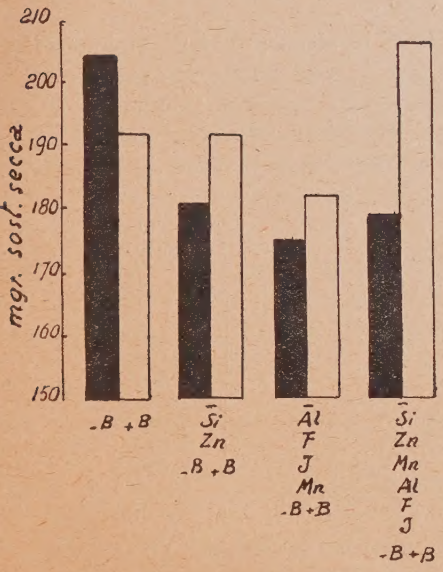
210
200
190
180
170
160
150
mgr. sost. secca
-B +B
Si
Zn
-B +B
Al
F
J
Mn
-B +B
Si
Zn
Mn
Al
F
J
-B +B

Fig. 1

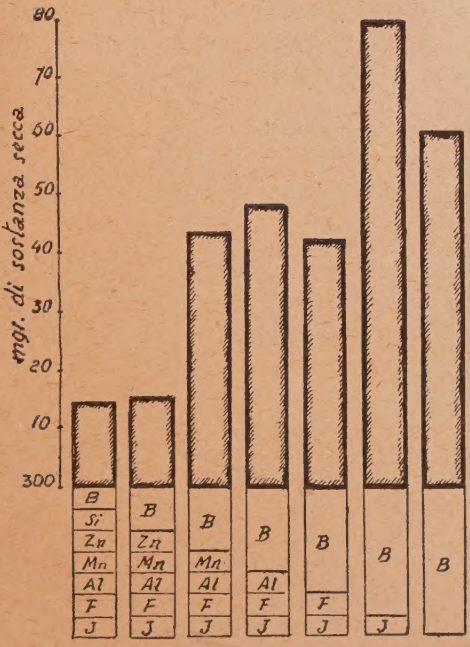
80
70
60
50
40
30
20
10
300
mgr. di sostanza secca
B
Si
Zn
Mn
Al
F
J

Fig. 2

2ª *Esperienza.*

Nella precedente esperienza è stato diminuito il carico in elementi micronutritivi, ma è stata mantenuta fissa la quantità di boro. In questa seconda esperienza abbiamo diminuito il carico in elementi micronutritivi ma rispettivamente aumentato il carico in boro. Coltivandosi, come in precedenza, piantine di frumento fu ottenuto:

	Boro aggiunto gr. °/₀₀	*S. secca a 110° C mgr.*	*Ceneri mgr.*
1 Sol. di Mazè integrale . . .	0,00005 (dose ottima)	315	48
2 Id. priva di Si	0,0001 (dose tossica)	316	51
3 Id. priva di Si, Zn	0,00015	343	60
4 Id. priva di Si, Zn, Mn . . .	0,00020	348	43
5 Id. priva di Si, Zn, Mn, Al . .	0,00025	342	63
6 Id. priva di Si, Zn, Mn, Al, F .	0,00030	380	66
7 Id. priva di Si, Zn, Mn, Al, F, J	0,00045	360	54

I risultati permettono di stabilire che quantità decisamente tossiche di boro non si manifestano più tali, nella soluzione di Mazè, qualora questa si alleggerisca o si privi di elementi micronutritivi.

Quantità fortemente tossiche sortono anzi in tali condizioni effetto addirittura favorevole. Tutto ciò indipendentemente dall'azione del calcio presente sotto la stessa forma e quantità in tutte le soluzioni.

Ciò lascia pensare che sussista, in realtà, un limite di ordine quantitativo nel carico in elementi micronutritivi; e così pure che il boro eserciti azione vicariante almeno nei riguardi di qualcuno di essi.

Altre esperienze.

Altre esperienze sono state eseguite raddoppiando le quantità degli altri elementi micronutritivi presente o assente boro. In ogni caso fu sempre ottenuta una diminuzione di prodotto.

Breve discussione.

Evidentemente i dati raccolti non sono che indicativi e su essi non si può fare una lunga discussione. Le esperienze meritano infatti di essere riprese e ripetute su più larga scala. Gli stessi dati, tuttavia, lasciano pensare che, a prescindere dalle influenze esercitate dai singoli elementi, sussista un'influenza correlata al loro complessivo carico; in altri termini si può pensare che esista una *legge del carico limite in elementi micronutritivi.*

(dall'Istituto di Patologia Vegetale e Microbiologia agraria dell'Università di Pisa, diretto dal Prof. O. Verona)